



DEVOIR : «Quoi, il est pas frais mon poisson ? »



1. Dosage du vinaigre utilisé en cuisine

Schéma du montage

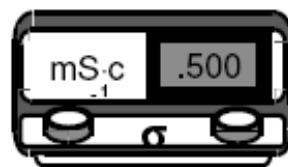
Solution titrante

BURETTE GRADUÉE
Hydroxyde de sodium
 $C_b = 5,0 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$

Solution titrée

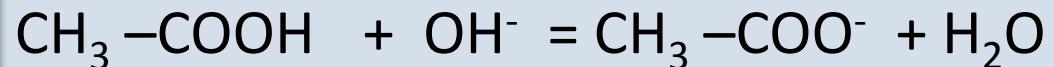
BECHER
 $V_a = 10 \text{ mL}$ de vinaigre
dilué 20 fois

conductimètre



Agitateur magnétique

Équation-bilan du dosage :



Équivalence : Quand les réactifs sont dans les proportions stœchiométriques de l'équation-bilan

$\text{CH}_3\text{-COOH}$	$+ \text{OH}^-$	$\text{CH}_3\text{-COO}^-$	$+ \text{H}_2\text{O}$	avancement
$n_a = c_a \cdot v_a$	$n_b = c_b \cdot v_{b_{eq}}$	0	<i>EXCES</i>	État initial
$c_a \cdot v_a - x$	$c_b \cdot v_{b_{eq}} - x$	x		En cours
0	0	<u>xm</u>		Final =équivalence

$$\text{Donc } C_a \times V_a = C_b \times V_{b_{eq}}$$

Détermination de la concentration en acide éthanoïque :

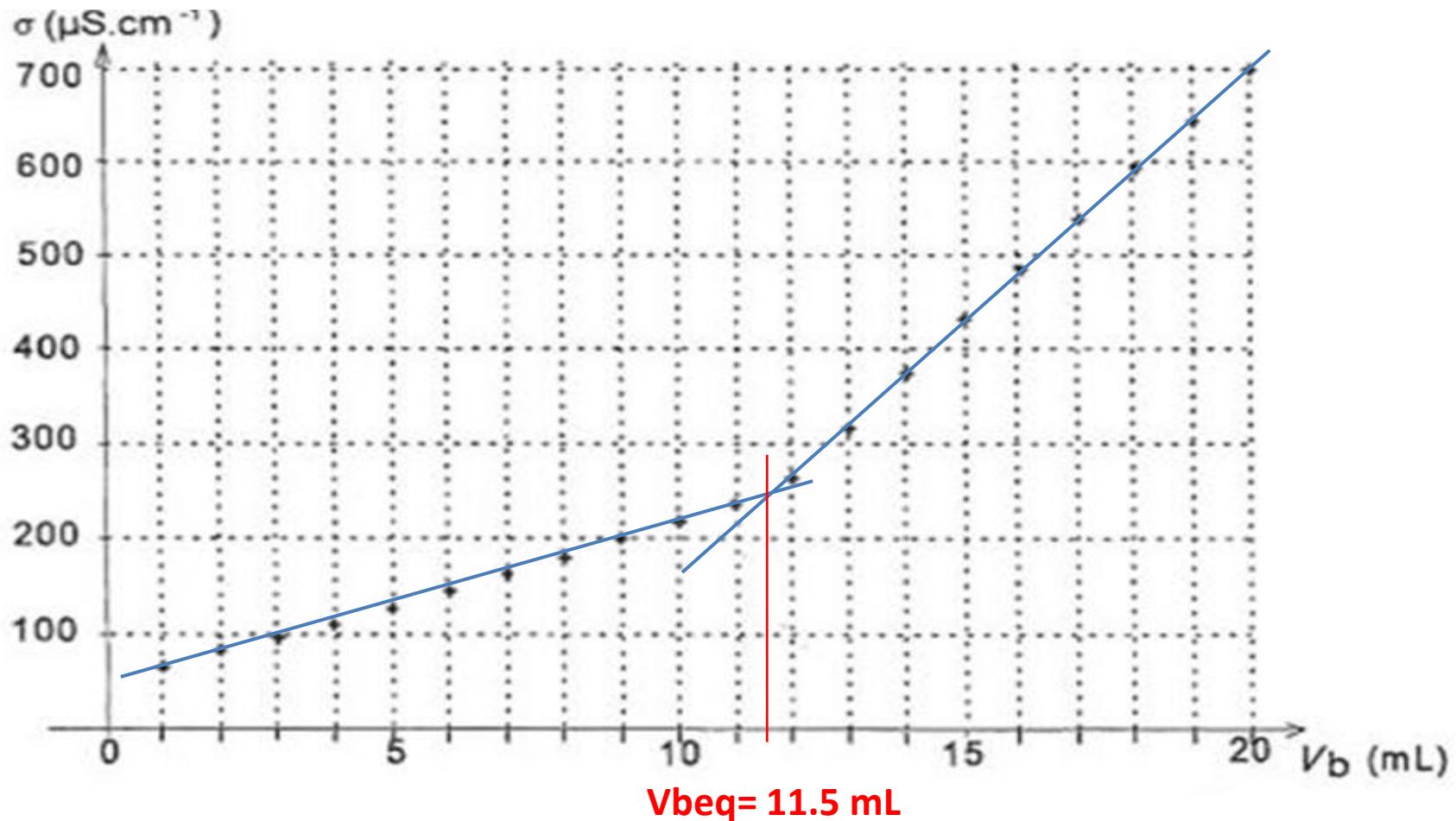
Concentration du vinaigre dilué 20 fois

$$C_b = 5,0 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$$

$$C_a = \frac{C_b \times V_{b_{eq}}}{V_a}$$

$$V_a = 10.0 \text{ mL}$$

Il faut donc déterminer $V_{b_{eq}}$ grâce à la courbe $\sigma = f(V_b)$



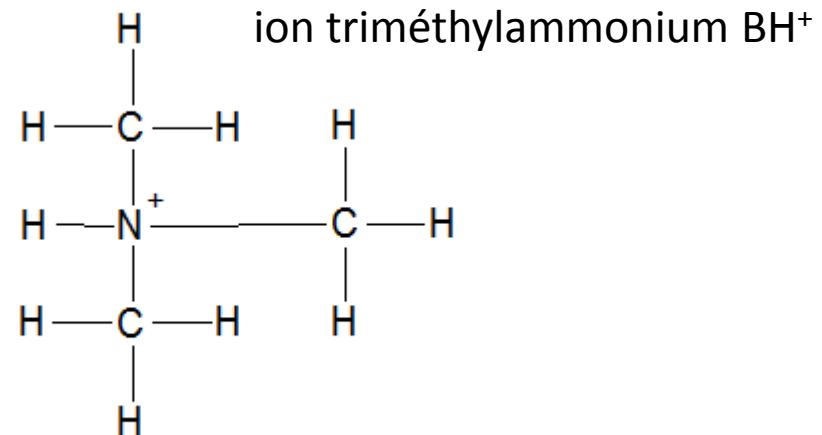
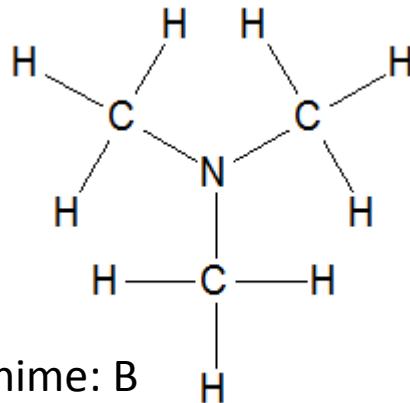
$$C_a = \frac{C_b \times V_{\text{beq}}}{V_a} = \frac{5.0 \times 10^{-2} \times 11.5}{10} = 5.8 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$$

La solution ayant été diluée 20 fois on a $C_0 = 20 \times C_1 = 1.15 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$

Avec 2 chiffres significatifs : $C = 1.2 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$

2. Comportement de la triméthylamine dans l'eau.

2.1- Ecrire les formules développées de la triméthylamine et de l'ion triméthylammonium.



2.2- A l'aide d'un tableau d'avancement et de quelques calculs montrer que cette réaction n'est pas totale.

B(aq) +	H_2O () \leftrightarrow	BH^+ (aq) +	HO^- (aq)	
$n = C \times V$	solvant	0	0	État initial
$C \times V - x$	solvant	x	x	intermédiaire
$C \times V - xf$	solvant	xf	xf	final

Avec pH final = 10.9

$$[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{éq}} = 10^{-\text{pH}}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{éq}} = 10^{-10,9} = 1,26 \times 10^{-11} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$K_e = [\text{HO}^-]_{\text{éq}} \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{éq}} \quad \rightarrow \quad [\text{HO}^-]_{\text{éq}} = \frac{K_e}{10^{-\text{pH}}}$$

$$[\text{HO}^-]_{\text{éq}} = \frac{1,0 \times 10^{-14}}{10^{-10,9}} = 10^{-14+10,9} = 10^{-3,1} = 7,9 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$n(\text{HO}^-)_{\text{éq}} = [\text{HO}^-]_{\text{éq}} \cdot V$$

$$n(\text{HO}^-)_{\text{éq}} = 7,9 \times 10^{-4} \times 50 \times 10^{-3} = 3,97 \times 10^{-5} = 4,0 \times 10^{-5} \text{ mol}$$

Quantité initiale de B : $n_0 = 1,0 \times 10^{-2} \times 50 \times 10^{-3} = 5,0 \times 10^{-4} \text{ mol}$

Si la réaction était totale : $n_0 - x_{\text{max}} = 0 \quad \rightarrow \quad X_{\text{max}} = 5,0 \times 10^{-4} \text{ mol}$

Or $x_f = n(\text{HO}^-)_f = 4,0 \times 10^{-5} \text{ mol} \quad \rightarrow \quad X_f < X_m \quad \text{La réaction n'est pas totale}$

3. Intérêt d'ajouter du vinaigre à l'eau de cuisson du poisson

3.1- Montrer que $[B]/[BH^+] = 10^{\text{pH}-\text{pKa}}$. Calculer la valeur de ce rapport.

$$\text{pH} = \text{pKa} + \log ([B]/[BH^+]) \quad \rightarrow \quad \log ([B]/[BH^+]) = \text{pH} - \text{pKa} \quad \rightarrow \quad 10^{\log ([B]/[BH^+])} = 10^{\text{pH} - \text{pKa}}$$

$$[B]/[BH^+] = 10^{\text{pH}-\text{pKa}} \quad \rightarrow \quad [B]/[BH^+] = 10^{\text{pH}-\text{pKa}} = 10^{6,5-9,8} = 10^{-3,3} = 5 \times 10^{-4}$$

3.2- En déduire l'intérêt d'ajouter du vinaigre dans l'eau de cuisson d'un poisson.

$$[B] = 5 \times 10^{-4} [BH^+]$$

L'espèce d'odeur nauséabonde B : $(CH_3)_3N$ est alors très minoritaire dans la solution.

Quand le pH diminue , la quantité d'ion triméthylammonium $(CH_3)_3NH^+$ augmente tandis que la quantité de triméthylamine $(CH_3)_3N$ diminue.

